Cahiers de biologie

Also available in English

N° 183, octobre 1989

Le programme de marquage au collier de Petites Oies des neiges dans la réserve nationale de faune d'Alaksen – Résultats préliminaires, 1986 et 1987

R. McKelvey[1], M. Bousfield[2], A. Reed[3], V.V. Baranyuk[4], et R. Canniff[5]

Résumé

À l'automne 1986, le Service canadien de la faune (SCF) et le service de la faune de l'État de Washington ont mis en oeuvre un programme de marquage au collier de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) dans le delta du Fraser, en Colombie-Britannique. Les oiseaux ont été capturés au moyen de filets à projectiles entraîneurs dans la réserve nationale de faune d'Alaksen. On a posé un collier à 396 individus en novembre 1986 et à 298 autres en décembre 1987. Des oiseaux marqués en 1986, 367 ont été observés de nouveau pendant l'hiver 1986–1987 et 197 l'hiver suivant. De ceux marqués en 1987, 286 ont été revus. Dans la plupart des cas (c.-à-d. plus de 90 %), les observations ont eu lieu dans le delta du Fraser et les deltas des rivières Skagit et Stillaguamish, dans l'État de Washington. Seulement six oiseaux marqués ont été vus ailleurs, en hiver. Ainsi donc, ces deltas constituent ensemble une aire d'hivernage distincte pour les Oies des neiges qui empruntent la voie migratoire du Pacifique. Pendant l'été 1987, on a vu 47 colliers dans l'île de Wrangel, en URSS, dans 29 nids différents et parmi des non-reproducteurs. Rien n'indiquait que les sujets marqués dans le delta du Fraser utilisaient une partie distincte de la colonie. Il se perd beaucoup de colliers si l'on se fie aux observations d'oiseaux bagués mais ne portant pas de collier; c'est le seul problème rencontré jusqu'à présent à cet égard.

Introduction

En 1986, le SCF et le service de la faune de l'État de Washington ont mis en oeuvre conjointement un programme de marquage au collier de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) dans la réserve nationale de faune d'Alaksen. Ce programme visait principalement à déterminer si des oies se déplaçaient entre le delta du Fraser, en Colombie-Britannique, et les deltas des rivières Skagit et Stillaguamish, dans l'État de Washington. Par sa nature et le moment de son exécution, il complétait bien deux autres importants programmes. L'un était le Projet conjoint sur l'oie de l'Arctique, dont un comité avait été saisi d'un rapport préliminaire recommandant l'exécution d'importants travaux de marquage d'Oies des neiges dans l'ensemble de l'Arctique pour réexaminer les modalités de sa migration et de sa répartition. L'autre était une étude du SCF visant à déterminer l'effet sur l'habitat de l'expansion rapide de la population d'Oies des neiges hivernant dans le delta du Fraser (Boyd, 1988). Nous livrons ici certains des résultats préliminaires de l'exécution du programme de marquage au collier qui concernent la gestion de l'espèce à l'échelle du continent. Nous présentons des renseignements sur la capture des oies, le nombre d'individus marqués puis observés de nouveau, le lieu des observations, ce qu'il est advenu des oiseaux portant un collier et les travaux connexes qui ont eu lieu sur les aires de nidification de l'île de Wrangel, en URSS.

La situation

Les Petites Oies des neiges qui nichent dans l'île de Wrangel, en Sibérie, se répartissent dans deux aires d'hivernage principales dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Une partie d'entre elles (environ 55 %; VVB, données inéd.) gagnent plusieurs lieux en Californie en suivant un itinéraire encore indéterminé (Syroechkovskiy et Litvin, 1986). Les autres longent le littoral de l'Alaska et de la Colombie-Britannique jusqu'aux deltas du Fraser, dans cette province, et des rivières Skagit et Stillaguamish, dans l'État de Washington.

Ordinairement, les migrateurs commencent à gagner le delta du Fraser à la fin de septembre, la majeure partie d'entre eux arrivant à la mi-octobre. La plupart demeurent à cet endroit jusqu'à ce qu'ils s'envolent — presque tous — vers l'État de Washington, au début de janvier. Bien que les conditions atmosphériques et la quantité de nourriture disponible puissent exercer une influence, l'exode à la mi-hiver des quelque milliers d'oies qui s'attardent dans le delta du Fraser est fort probablement dû à la pression de chasse liée au début de la seconde moitié de la saison de chasse en Colombie-Britannique. Pendant le second hiver de la période d'étude, la chasse était permise du 10 octobre au 30 novembre 1987 et du 16 janvier au 10 mars 1988 dans cette province et du 17 octobre 1987 au 1er janvier 1988 dans l'État de Washington.

L'effectif de la population d'oies de l'île de Wrangel a subi une chute soudaine pendant les années 70, jusqu'à environ 45 000 individus en 1975 (Bousfield et Syroechkovskiy, 1985). Pendant la même période, le nombre d'oies hivernant dans le delta du Fraser était également faible : d'après des relevés aériens, le nombre mensuel moyen le plus élevé était de 6 000 individus de 1966 à 1974 (McKelvey *et al.*, 1985). Depuis, la population de l'île de Wrangel a augmenté (jusqu'à environ 140 000 individus à l'automne 1987). De même, dans le delta du Fraser, le nombre mensuel moyen a atteint le maximum de 35 000 individus en novembre 1987, d'après des comptages effectués à partir de photographies aériennes (W.S. Boyd, comm. pers.).

En même temps que la récente augmentation des effectifs, il s'est produit un changement dans l'utilisation de l'habitat

[1]SCF, Delta, C.-B. V4K 3Y3.
[2]Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta) T6G 2E1.
[3]SCF, Sainte-Foy (Québec) G1V 4H5.
[4]Centre de baguage d'oiseaux, Moscou, URSS.
[5]Everett, WA 98290.

Canada

Environnement Canada — Service canadien de la faune
Environment Canada — Canadian Wildlife Service

dans le delta du Fraser. Ainsi, un plus grand nombre d'oiseaux ont tendance à demeurer plus longtemps dans la région au lieu de gagner les deltas des rivières Skagit et Stillaguamish, et beaucoup se nourrissent sur les hautes terres agricoles. Le troupeau en question a toujours exploité les terres agricoles de la région de la rivière Skagit (Jeffrey et Kaiser, 1979), mais il n'a commencé à le faire dans le delta du Fraser qu'au cours de l'hiver 1981, qui s'est révélé froid et neigeux (J.P. Hatfield, données inéd.).

Zone d'étude

La réserve nationale de faune d'Alaksen se trouve à l'extrémité nord-ouest de l'île Westham (49° 0′ N, 123° 10′ O), dans l'embouchure du Fraser. Cette réserve, formée d'une zone de hautes terres de 250 ha, voisine le refuge d'oiseaux migrateurs George C. Reifel, estran d'une superficie de 280 ha. Les hautes terres de la réserve nationale de faune d'Alaksen se répartissent en terres agricoles (75 %), en zones humides (marécages et fossés) (15 %), en terres boisées (5 %) et en zones aménagées (5 %). On soumet les terres agricoles à un mode de culture collective en vue d'accroître les réserves alimentaires des Anatidés qui hivernent dans la région, en particulier le Canard siffleur d'Amérique (*Anas americana*) et la Petite Oie des neiges. Actuellement, environ 25 % de ces terres servent de pâturages et le reste est soit ensemencé en seigle d'automne après la récolte, soit inondé. Ainsi, en 1986–1987, on a pu procurer de cette manière environ 312 000 et 218 000 jours d'utilisation respectivement pour les Petites Oies des neiges et les canards.

Méthodologie

Nous avons utilisé des filets à projectiles entraîneurs pour capturer les oies. En 1986, ceux-ci étaient disposés sur les bords d'un pâturage fortement brouté par les oies l'année précédente. Nous nous sommes efforcés de rendre le pâturage le plus attrayant possible pour inciter les oiseaux à se tenir près des filets. Pendant la saison de croissance, on avait maintenu le champ en pâturage en le faisant brouter par des chevaux. Après le départ des chevaux, au début de septembre, devant l'emplacement prévu pour chaque filet, on a coupé l'herbe, appliqué de l'engrais (35–0–0) et semé de l'orge. L'opération avait pour but d'aménager une bande de pâturage très riche en matières nutritives dans une partie du champ fortement utilisée par les oies l'hiver précédent. En outre, pour attirer les oiseaux davantage, nous avons eu recours à des leurres (en deux ou en trois dimensions) et à un enregistrement de cris d'oies en train de manger. Environ trois jours avant la capture, les oies ont commencé à fréquenter le champ en question. On avait épandu une grande quantité d'orge en une bande devant les filets deux jours avant la capture. Le jour fixé pour la capture, les oies se sont posées sur le champ juste après le lever du jour, à 6 h 30. Elles ont commencé à manger abondamment; vers 8 h 30, elles se trouvaient à portée des filets. C'est alors qu'elles ont été capturées.

Une fois prises, les oies étaient transportées dans un enclos couvert et cloisonné voisin d'une des granges de la réserve nationale de faune d'Alaksen. Pour assurer le plus possible l'intégrité des groupes familiaux, nous maintenions ensemble les individus capturés dans le même filet pendant leur captivité puis dans l'installation utilisée pour le lâcher des oies. Nous prenions chaque oiseau pour déterminer son âge et son sexe et le munir d'une bague et d'un collier. Un certain nombre de sujets ont été pesés et mesurés. Les oiseaux étaient relâchés en groupes d'environ 75 individus. Le tableau 1 fournit des détails sur le nombre d'oiseaux capturés. Les colliers, en plastique brun, portaient un code alphanumérique blanc inscrit verticalement.

En 1987, nous avons employé les mêmes méthodes pour attirer les oies dans le champ utilisé l'année précédente. Toutefois, comme celles-ci n'ont pas réagi favorablement, il a fallu déplacer les filets dans des champs déjà fréquentés. Nous avons pu capturer quelque 300 individus en fin d'après-midi, le jour même de la mise en place des filets. Les oiseaux ont été placés dans l'installation d'attente utilisée l'année précédente. Nous avons déterminé l'âge et le sexe des oiseaux capturés et leur avons posé une bague et un collier. Dans la plupart des cas, nous les avons pesés et mesurés (tableau 1, annexe 1). Nous avons relâché les oies dans un marécage voisin, dans l'obscurité, à partir de caisses à claire-voie.

Tableau 1
Nombre, âge et sexe des Oies des neiges capturées dans la réserve nationale de faune d'Alaksen en 1986 et 1987

Date	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre d'immatures (f:m)	Total
5 novembre 1986			
Marquées au collier	94:77	105:120	396
Baguées seulement	1:2	1:5	9
3 décembre 1987			
Marquées au collier	99:76	68:55	298
Baguées seulement	–	–	–

Résultats

Observations ultérieures

Étant donné que les oiseaux marqués fréquentaient des zones d'étendue limitée, que ces zones étaient accessibles et que ceux-ci étaient fortement philopatriques, nous en avons revu une grande partie. Des 396 sujets marqués en 1986 (171 adultes et 225 immatures), 367 (165 adultes et 202 immatures) ont été observés de nouveau au moins une fois dans la région de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington et 347 (157 adultes et 190 immatures) plus d'une fois pendant l'hiver 1986–1987. Pendant l'hiver 1987–1988, 197 (99 adultes et 98 immatures) des oies ayant reçu un collier en 1986 ont été observées. Par ailleurs, des 298 sujets marqués en 1987 (175 adultes et 123 immatures), 286 (168 adultes et 118 immatures) ont été vus au moins une fois et 279 (163 adultes et 116 immatures) plus d'une fois pendant l'hiver 1987–1988.

Déplacements entre les deltas des rivières Skagit et Stillaguamish et le delta du Fraser

Pendant l'hiver 1986–1987, nous avons repéré 250 colliers dans les deltas du Fraser et des rivières Skagit et Stilla-

guamish (tableau 2). En 1987–1988, nous avons observé dans les deux régions 136 des oiseaux marqués en 1986 et 240 de ceux marqués en 1987 (tableaux 2 et 3). Par conséquent, il ne fait pas de doute que, pour la plupart des oies, ces deux grands deltas font partie d'une même aire d'hivernage. En outre, il convient de souligner que les zones en question forment une véritable aire d'hivernage plutôt que des haltes migratoires ou des aires de repos, du moins pour la plupart des membres du troupeau. Ainsi en témoignent les observations aux deux endroits d'individus portant un collier et le très petit nombre d'oies marquées vues au sud de l'État de Washington tout au long des hivers considérés (tableau 2). Ces deltas constituent les lieux d'hivernage les plus septentrionaux de l'espèce.

Tableau 2
Nombre et lieux d'observation des Oies des neiges portant collier vues après avoir été marquées dans la réserve nationale de faune d'Alaksen le 5 novembre 1986

Lieux	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre d'immatures (f:m)	Total
1986–1987			
Delta du Fraser	84:74	94:102	354
Deltas des rivières Skagit et Stillaguamish	65:55	66:77	263
Aux deux endroits	62:51	64:73	250
Californie et Oregon	2[a]:1	0:1[a]	4
Alaska	12:7	7:2	28
À tous les endroits	89:75	96:107	371
Été 1987			
Île de Wrangel	21:19	3:3	46
1987–1988			
Delta du Fraser	47:42	43:51	183
Deltas des rivières Skagit et Stillaguamish	49:30	31:40	150
Aux deux endroits	41:28	29:38	136
Californie et Oregon	1:1[b]	1:1[c]	4
Alaska	6:4	1:2	13
À tous les endroits	57:45	47:54	203

[a]Oiseau abattu.
[b]Même oiseau qu'en 1986–1987.
[c]Même oiseau vu aux deux endroits.

Tableau 3
Nombre et lieux d'observation des Oies des neiges portant collier vues après avoir été marquées dans la réserve nationale de faune d'Alaksen le 3 décembre 1987

Lieux	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre d'immatures (f:m)	Total
1987–1988			
Delta du Fraser	95:72	64:52	283
Deltas des rivières Skagit et Stillaguamish	87:64	55:36	242
Aux deux endroits	87:64	54:36	241
Californie et Oregon	2:0	0:0	2
Alaska	4:4	1:0	9
À tous les endroits	97:72	64:52	286

Disparition d'oies marquées

Un an après les marquages effectués en 1986, seulement la moitié des sujets ont été observés (tableau 2). Dans le cas des oies de l'île de Wrangel, le taux de mortalité en dehors de la période de nidification serait de 5 à 9 % chez les adultes et de 20 à 60 % chez les immatures (Syroechkovskiy et Kretchmar, 1981; Bousfield et Syroechkovskiy, 1985). La supériorité apparente du taux de réduction naturelle chez les oiseaux marqués pourrait être attribuable à leur dispersion dans d'autres zones d'hivernage, au fait que le taux de mortalité est plus élevé chez ceux-ci ou à la perte d'un grand nombre de colliers.

La première explication semble être la moins vraisemblable. En effet, sur deux saisons, on a constaté que seulement huit individus ont été repérés ou abattus à l'extérieur de l'aire d'hivernage septentrionale de l'espèce, malgré les observations poussées effectuées dans toute la partie ouest de l'Amérique du Nord (Kerbes, 1988). Par ailleurs, le taux plus élevé de mortalité observé chez les oies marquées pourrait jouer un rôle important. Quarante des oies marquées à l'aide d'un collier en 1986 ont été abattues entre novembre 1986 et la mi-mars 1988 (tableau 4). Cela donne un taux de mortalité de 5,3 % chez les adultes — 9 individus sur 40 —, soit environ celui qu'on prévoyait (Syroechkovskiy et Kretchmar, 1981; Bousfield et Syroechkovskiy, 1985). Le taux de mortalité de 17,8 % chez les immatures est juste au-dessous de la limite inférieure de la plage des taux propre à ce groupe d'âge. Il ne fait pas de doute que d'autres individus marqués ont été abattus sans que cela soit signalé, mais il semble improbable que ce soit le cas pour l'ensemble des oies disparues (208). Faute d'observations, on peut considérer que seulement 176 des oies marquées ont effectivement disparu. Si celles-ci sont toutes mortes, on peut en déduire que les chasseurs n'ont signalé l'abattage des oiseaux en question que dans un cas sur cinq (40/176 = 0,227), proportion cependant vraisemblable. On peut considérer que le rapport adultes-immatures chez les "disparus" (63–113) est très différent de celui auquel on s'attendait — 40 adultes et 136 immatures — si le rapport propre au groupe d'oiseaux effectivement morts (9-31) est appliqué à l'ensemble. Dans les deux cas, le taux de mortalité chez les adultes semble être beaucoup plus élevé que prévu (respectivement 35,8 % et 22,5 %). Nous avons obtenu des résultats similaires en ce qui touche les oiseaux marqués en 1987, sauf qu'on a signalé la mort d'un moins grand nombre d'immatures (tableau 5). L'écart est probablement attribuable à l'accroisse-

Tableau 4
Situation, après deux hivers, des Oies des neiges marquées au collier dans la réserve nationale de faune d'Alaksen le 5 novembre 1986

Situation	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre d'immatures (f:m)	Total
Abattues	4:5	14:17	40
Collier perdu	2:3	2:0	7
Vivantes	47:30	28:36	141
Disparues	32:31	56:57	176[a]

[a]On ne sait pas avec certitude ce qu'il est advenu de 32 autres oies. On a observé toutes ces 32 oies marquées en 1987–1988, mais aucune après la fin de la saison de chasse en Colombie-Britannique.

Tableau 5
Situation, après un hiver, des Oies des neiges marquées au collier dans la réserve nationale de faune d'Alaksen le 3 décembre 1987

Situation	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre d'immatures (f:m)	Total
Abattues	1:3	4:4	12
Vivantes	83:58	49:36	226
Sort incertain	15:15	15:15	60

ment du taux de survie, car le marquage a eu lieu après la fin de la première saison de chasse en Colombie-Britannique. Quoi qu'il en soit, les chiffres révèlent un accroissement du taux de mortalité chez les adultes munis d'un collier, l'existence d'une forte proportion de subadultes dans le groupe d'"adultes" ou la fausseté de l'hypothèse selon laquelle un oiseau "disparu" est un oiseau "mort".

À l'heure actuelle, on ne peut que déduire le nombre de colliers perdus. On a observé sept oies (cinq adultes et deux immatures) ayant perdu le leur. Ces cinq adultes représentent 16,7 % des adultes "disparus" dont on ne connaît pas le sort avec certitude. Or, cette proportion est quasi identique à l'écart (13,1 %) entre le pourcentage calculé et le pourcentage prévu d'adultes "disparus" dont il vient d'être question. Ainsi donc, la perte de colliers et la mortalité pourraient être des facteurs de "disparition" importants, du moins chez les adultes. Bien que les chiffres dont on dispose actuellement soient trop petits pour permettre de déterminer le sort possible des oiseaux "disparus", le pourcentage élevé semble indiquer que la perte de colliers pourrait effectivement poser un problème. Nous traiterons plus loin d'autres données appuyant cette thèse.

Il semble peu probable qu'on puisse déterminer avec exactitude les pertes de colliers et le taux de mortalité sur les aires d'hivernage. Ce n'est que rarement qu'on peut observer plus qu'un petit groupe d'individus portant collier à un moment donné. En outre, les pertes de colliers peuvent varier dans le temps et les bagues sont difficiles à voir. Sans compter que le taux de survie chez les adultes et chez les immatures est différent et que nous avons posé des colliers à seulement une petite partie du troupeau, à savoir moins de 1 % des individus.

Travaux complémentaires exécutés dans l'île de Wrangel

Des 396 oies que nous avons marquées d'un collier dans le delta du Fraser en 1986, seulement 47 ont été vues dans la colonie de nidification de l'île de Wrangel l'été suivant (tableau 6). Le nombre total d'oiseaux portant un collier observés dans l'île est étonnamment faible, surtout si l'on considère le grand nombre d'adultes marqués (151) observés dans l'aire d'hivernage Fraser–Skagit. De ces 47 individus repérés dans l'île de Wrangel, 34 étaient des adultes répartis dans 29 différents nids dispersés dans la colonie. Les 13 autres étaient des immatures ou des adultes qui n'étaient pas liés à un nid. Rien n'indiquait que les oies marquées utilisaient une partie déterminée de la colonie. Toutefois, comme celles-ci représentent moins de 1 % de la population hivernant dans la région Fraser–Skagit, l'absence de concentration de nicheurs portant un collier brun ne signifie pas nécessairement que cette population se mélange complètement avec les oies "de la Californie".

Tableau 6
Observations dans la colonie de nidification de l'île de Wrangel pendant l'été 1987 d'Oies des neiges marquées au collier dans la réserve nationale de faune d'Alaksen en novembre 1986

Lieux	Nbre d'adultes (f:m)	Nbre de nids représentés	Nbre d'immatures (f:m)
Île de Wrangel, 1987			
Nombre observé	17:25	–	2:3
Au nid	16:18	29	1:2
Delta du Fraser, hiver 1987–1988			
Nombre de nids observés	15:22	–	2:3
Avec jeunes	6:6	9	–
Avec jeunes (non observées en train de nicher)	6:5	7	1:2

Nous savons ce qu'il est advenu des 34 adultes marqués observés dans la colonie de nidification. Seulement trois n'ont pas été revus dans la région Fraser–Skagit : un (une femelle) a été abattu au début de l'automne dans le delta du Fraser et les deux autres (un mâle et une femelle) ont été repérés en Californie.

Il existe plusieurs raisons pour lesquelles on a repéré si peu de colliers dans l'île de Wrangel. Certains oiseaux marqués peuvent avoir perdu leur collier, certains n'ont peut-être pas niché, d'autres ont peut-être niché à distance de la colonie, d'autres encore ont peut-être été manqués par les observateurs. En 1987, on a observé dans l'île de Wrangel que seulement l'un des membres de chacun des neuf couples qu'on avait marqués en 1986–1987 portait encore son collier. Dans le cas de trois couples, nous savons que l'un des partenaires initiaux a été abattu avant la saison de nidification. En conséquence, les membres de ces couples vus portant encore un collier en 1987 devaient se trouver avec de nouveaux partenaires non marqués. Au moins trois des neuf partenaires sans collier étaient bagués (l'un a été observé dans l'île de Wrangel et les deux autres dans le delta du Fraser en 1987–1988), ce qui signifiait que ceux-ci avaient perdu leur collier. En outre, cela laisse supposer que la perte de colliers peut être significative.

Seulement 55 % des oies adultes qui ont retourné dans l'île de Wrangel en 1987 ont niché. Par conséquent, presque 75 % des oiseaux portant collier (quelques adultes et tous les immatures) n'auraient pas pu être repérés au nid. Il est très probable que ces oiseaux se soient trouvés plutôt dans les troupeaux très difficiles à repérer des nicheurs infructueux ou des non-nicheurs, d'où l'impossibilité de les identifier.

Seulement 31 % (neuf couples) des oies portant collier qui avaient été observées sur l'île de Wrangel à l'été 1987 ont été revues l'hiver suivant formant un groupe familial. Cela n'est pas étonnant si l'on considère le taux généralement élevé d'échec de la nidification et de la couvaison à cet endroit (Bousfield et Syroechkovskiy, 1985). Toutefois, il est surprenant qu'on n'ait pas vu d'adulte marqué en train de nicher, même si l'on a observé en hiver sept autres familles dont au moins un membre portait le collier. Si l'on applique aux oies marquées "non observées" la perte de production valant pour les oies marquées vues en train de nicher, il se peut que les

observateurs aient manqué 22 nids où il se trouvait au moins un adulte marqué. Il est possible que ces oies aient formé de petites colonies à proximité de nids de Harfangs des neiges (*Nyctea scandiaca*) ailleurs dans l'île ou sur la terre ferme en URSS. Nous étudierons ces possibilités dans l'avenir.

Discussion

Nous avons atteint notre objectif initial, qui consistait à déterminer quelle relation existait entre les oies fréquentant le delta du Fraser, en Colombie-Britannique, et celles utilisant les deltas des rivières Skagit et Stillaguamish, dans l'État de Washington. En hiver, les troupeaux en question forment une seule population. Nous pouvons maintenant examiner cette relation plus en détail et répondre à certaines questions, dont les suivantes :

1) Les oies se déplacent-elles d'une région à l'autre pendant l'hiver?
2) Quels facteurs déterminent les déplacements en masse d'une région à une autre?
3) Y a-t-il des individus qui fréquentent presque exclusivement une seule des deux régions et, le cas échéant, s'agit-il des mêmes individus chaque année?
4) Peut-on affirmer que certaines oies se tiennent la plupart du temps dans les champs et que d'autres fréquentent presque toujours les estrans?
5) Les oies qui fréquentent le delta de la rivière Skagit et celles qui occupent le delta de la rivière Stillaguamish forment-elles deux troupeaux distincts?
6) Quels facteurs permettent de distinguer les deltas les uns des autres?
7) Observe-t-on les mêmes modalités d'occupation des aires d'hivernage chez les jeunes que chez leurs parents?

En août 1988, 902 des 1 400 Oies des neiges baguées par des chercheurs soviétiques dans l'île de Wrangel ont aussi été munies d'un collier rouge. L'observation de ces oiseaux devrait aider à l'exécution des travaux courants dans les aires d'hivernage et à la détermination de la voie ou des voies qu'empruntent les Oies des neiges qui quittent l'île pour hiverner en Californie et dans les régions environnantes. Ce dernier paramètre pourrait être très important, car il se peut que les migrateurs empruntent deux des voies migratoires de l'Amérique du Nord, à savoir celle du Pacifique et celle du centre du continent (Syroechkovskiy et Litvin, 1986). Ces modalités de migration pourraient présenter un intérêt du point de vue de la gestion.

Il importe d'examiner plus à fond la possibilité de fortes pertes de colliers. Si cela se révèle un problème majeur, il conviendrait de faire l'essai de nouveaux colliers ou de nouvelles méthodes de marquage.

Les colliers semblent très peu nuisibles pour les sujets qui en portent. Il existe seulement deux cas connus de perturbations sur 694 : les oiseaux se sont pris la mandibule inférieure dans le collier et en sont morts, n'ayant pu la libérer. Par ailleurs, le taux très élevé d'observation ultérieure des sujets marqués écarte toute hypothèse de forte mortalité due aux colliers. Le gel de colliers, problème rare mais parfois grave chez la Bernache du Canada (*Branta canadensis*) fréquentant les zones d'eau douce dans les régions froides du Canada, n'a pas posé de difficulté et n'en posera vraisemblablement pas. L'Oie des neiges est soumise à des conditions environnementales très différentes de celles que connaît la Bernache du Canada et peut se comporter différemment. De plus, nous n'avons pu observer un nombre anormalement élevé d'oies adoptant un comportement de toilettage lié à la présence du collier, sauf le premier ou le deuxième jour après la pose. Dans l'île de Wrangel et les aires d'hivernage, nous avons observé beaucoup d'oies portant un collier posé au cours d'une opération de marquage menée au milieu des années 70, oies qui semblaient en bonne santé et qui avaient élevé de nombreuses couvées depuis.

Même si nous affirmons que le marquage au collier n'a pas de répercussions importantes sur le taux de reproduction de l'Oie des neiges, nos données sont encore trop peu nombreuses pour conclure à l'absence d'effet. (À cet égard, consulter Ankney, 1975. Toutefois, dans ce cas, les colliers utilisés étaient différents des nôtres, tant par le matériau constituant que par les dimensions.) C'est pourquoi il convient d'utiliser nos données avec prudence pour la modélisation des populations, qui nécessite de l'information exacte et non biaisée (Owen, 1982; Gauvin et Reed, 1987). Nos observations portent à penser que les colliers sont idéaux pour l'étude des modalités des migrations et de l'utilisation de l'habitat et des relations familiales chez la Petite Oie des neiges. Quant aux observations d'oies baguées, il s'agit presque toujours de reprises d'oiseaux abattus, qui livrent une seule information ponctuelle sur le sujet en cause. En outre, il est simplement impossible de voir les bagues dans les marais et les champs où la végétation est haute et sur les étendues d'eau. Sans compter que le collier peut être repéré à une distance relativement grande, de sorte que les observateurs ne perturbent que très peu les oiseaux. Si l'on exécute un programme intensif d'observations, les colliers peuvent fournir des renseignements plus nombreux et plus détaillés qu'un nombre équivalent de bagues. Toutefois, comme il n'a pas encore été établi hors de tout doute que les colliers sont absolument inoffensifs pour les Oies des neiges, nous recommandons le marquage au collier seulement :

1) quand il permettra de fournir de l'information d'une importance considérable pour la gestion des oies;
2) quand les méthodes de marquage traditionnelles risquent de se révéler inadéquates;
3) quand il sera suivi d'un programme intensif d'observations.

Nous recommandons également la poursuite des travaux de marquage des Petites Oies des neiges dans le delta du Fraser et l'île de Wrangel et une surveillance intensive dans l'île de Wrangel, les deltas du Fraser et des rivières Skagit et Stillaguamish, en Californie, ainsi que le long des voies de migration possibles en Alaska, au Yukon, dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest, en Alberta, en Saskatchewan, au Montana et dans l'Idaho.

Remerciements

Nour remercions le personnel de la réserve de faune de l'île de Wrangel, le personnel du SCF à Delta, en Colombie-Britannique, ainsi que le service de la faune de l'État de Washington, en particulier Don Kraege, Mike Davison et Ken Dzinbal. Les personnes suivantes, qui ont consacré des heures à l'examen de colliers, méritent des remerciements

particuliers : Lorne Gould (travailleur à contrat), John Hatfield (SCF), John Ireland (Waterfowl Society, C.-B.), Marc Majka (université de la Colombie-Britannique), Roy Phillips (bénévole) et Ken Summers (SCF). Enfin, Marc Majka et John Smith (SCF) nous ont fourni une aide inestimable pour les calculs.

Bibliographie

Ankney, C.D. 1975. Neckbands contribute to starvation in female Lesser Snow Geese. J. Wildl. Manage. 39:825–826.

Bousfield, M.A.; Syroechkovskiy, Ye. V. 1985. A review of Soviet research on the Lesser Snow Goose on Wrangel Island, U.S.S.R. Wildfowl 36:13–20.

Boyd, W.S. 1988. *Scirpus americanus:* its growth characteristics and variation on the Fraser and Skagit–Stillaguamish estuaries, summer 1987. Serv. can. de la faune. Vancouver. Sér. de rapp. tec. nº 44. 61 pp.

Gauvin, J.; Reed. A. 1987. Un modèle pour la simulation de la population des Grandes Oies blanches. Serv. can. de la faune. Ottawa. Public. hors série nº 64. 28 pp.

Jeffrey, R.; Kaiser, G. 1979. The Snow Goose flock of the Fraser and Skagit deltas. *Dans* Jarvis, R.L.; Bartonek, J.C. (réd.). Management and biology of Pacific flyway geese. OSU Book Stores Inc. Corvallis, OR. 356 pp.

Kerbes, R. 1988. Progress report: International Snow Goose neckbanding project. Serv. can. de la faune. Saskatoon. Rapp. inéd. 15 pp.

McKelvey, R.W.; Smith, D.W.; Smith, G.E.J.; Keller, R.A. 1985. The interaction of birds and air traffic at Boundary Bay airport. Serv. can. de la faune. Vancouver. Rapp. inéd. 216 pp.

Owen, M. 1982. Population dynamics of Svalbard Barnacle Geese 1979–1980. Aquila 89:229–247.

Syroechkovskiy, Ye. V.; Kretchmar, A.V. 1981. The fundamental factors determining the abundance of snow geese. Pages 3–37 *dans* Krivosheyev, V.G. (réd.). The ecology of mammals and birds of Wrangel Island. DVNTs Akad. Nauk USSR, Vladivostok. (En russe)

Syroechkovskiy, Ye. V.; Litvin, K. 1986. Investigation of the migration of the snow geese of Wrangel Island by the method of individual marking. Pages 5–20 *dans* Sokolov, R.Ye.; Dobrinina, I.N. (réd.). The ringing and marking of birds in the USSR, 1979–82. Nauka, Moscou. (En russe)

Annexe 1

Poids moyen et longueur du culmen des Oies des neiges marquées au collier dans la réserve nationale de faune d'Alaksen en 1986 et 1987

	Poids (g)			Longueur du culmen (mm)		
Année	$\bar{x}$	± E.-T.	*n*	$\bar{x}$	± E.-T.	*n*
1986						
Adultes	2357	± 237	105	56	± 3	87
—mâles	2466	± 240	43	57	± 3	35
—femelles	2273	± 202	59	55	± 3	50
Immatures	2012	± 208	129	56	± 2	8
—mâles	2094	± 206	62	56	± 2	7
—femelles	1936	± 179	67	59		1
1987						
Adultes	2333	± 222	176	55	± 3	142
—mâles	2481	± 170	75	56	± 2	56
—femelles	2220	± 189	100	54	± 3	85
Immatures	2032	± 170	122	54	± 3	94
—mâles	2088	± 165	54	55	± 3	41
—femelles	1987	± 161	68	53	± 2	53